

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT
(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 15 JUN 2005
WIPO PCT

Aktenzeichen des Annehmers oder Anwalts MAT-3467	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des Internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/13388	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 28.11.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 23.12.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/00		
Annehmer MATTSON THERMAL PRODUCTS GMBH		

<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der Internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Annehmer gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 11 Blätter.</p>
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Bescheids II <input type="checkbox"/> Priorität III <input checked="" type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur Internationalen Anmeldung</p>

Datum der Einreichung des Antrags 20.07.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 16.06.2005
Name und Postanschrift der mit der Internationalen Prüfung beauftragten Behörde Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Oberle, T Tel. +31 70 340-4014



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-24 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-72 eingegangen am 01.06.2005 mit Schreiben vom 30.05.2005

Zeichnungen, Blätter

1/6-6/6 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
- Ansprüche, Nr.:
- Zeichnungen, Blatt:

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).
(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erforderlicher Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

die gesamte internationale Anmeldung,
 Ansprüche Nr. 8,9,12-19,33,34,37-39,41-45,64-67

Begründung:

Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):

Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):

Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.

Für die obengenannten Ansprüche Nr. 8,9,12-19,33,34,37-39,41-45,64-67 wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
 Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-7,10,11,20-32,35,36,40,46-63,68-72
Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 3-5
Nein: Ansprüche 1,2,6,7,10,11,20-32,35,36,40,46-63,68-72

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-7,10,11,20-32,35,36,40,46-63,68-72
Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/13388

siehe Beiblatt

Zu Punkt V.

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US 2002/116836 A1 (MORAD ET AL.) 29. August 2002 (2002-08-29)

D2: WO 02/090222 A (ROBERT BOSCH GMBH) 14. November 2002 (2002-11-14)

2. UNABHÄNGIGER ANSPRUCH 1

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) beruht.

Dokument D1 offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument, siehe Figur 1):

Ein Verfahren zum thermischen Behandeln von scheibenförmigen Substraten (25) in einer Schnellheizanlage (11) mit wenigstens einer vom Substrat beanstandeten ersten Strahlungsquelle (15a; **siehe auch den letzten Satz des Absatz 38: "infrared lamps inside or outside the chamber"**) zum Erwärmen wenigstens eines Substrats (25), bei dem das Substrat (25) in einer Heizphase erwärmt und einer darauf folgenden Kühlphase abgekühlt wird, wobei das Substrat (25) wenigstens während eines Abschnitts der Kühlphase mit einem Abstand zwischen 50 μ m und 1 mm von einer Heiz/Kühlplatte (39) beanstandet gehalten wird (siehe Absatz 29).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Verfahren dadurch, dass das Substrat mittels Ultraschalllevitation gehalten wird.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, **dass Beschädigungen (wie zum Beispiel Kratzer) durch einen mechanischen Kontakt des Halters auf der Substratoberfläche verhindert werden und dass, während das Substrat gehalten wird, weniger Partikel erzeugt werden** (siehe Seite 2 Ln.8-10 von der Beschreibung der Anmeldung).

Die in Anspruch 26 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

Dokument D2 beschreibt Ultraschall-Levitationswellen zum berührungslosen Greifen und Halten (siehe Seite 14 Ln.13-16) eines Halbleiterelements (siehe Seite 14 Ln.3), die dieselben Vorteile wie die vorliegende Anmeldung aufweist (**siehe Seite 3 Ln.1-6**). Für den Fachmann wäre die Aufnahme dieser Massnahme in das in D1 beschriebene Verfahren eine, im Rahmen normalen fachlichen Handelns, naheliegende Vorgehensweise zur Lösung der gestellten Aufgabe (**siehe auch Seite 1 Ln.14-17 in D2**).

3. UNABHÄNGIGE ANSPRÜCHE 26 UND 51

Die gleiche Begründung (siehe Anspruch 1) gilt entsprechend für die unabhängigen Ansprüche 26 und 51.

Der Gegenstand der Ansprüche 26 und 51 beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

4. ABHÄNGIGE ANSPRÜCHE 2,6,7,10,11,20-25,27-32,35,36,40,46-50,52-63,68-72

Die abhängigen Ansprüche 2,6,7,10,11,20-25,27-32,35,36,40,46-50,52-63,68-72 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen, siehe die Dokumente D1 und D2 und die entsprechenden im Recherchenbericht angegebenen Textstellen.

Es ist dem Fachmann jedoch allgemein bekannt, dass die zweite Elektrode (eingeführt in Anspruch 6) dem D2 bekannten Fixierelemente 19 (siehe Seite 16 Ln.20 bis Seite 17 Ln.15; siehe auch Figuren 5,6) gleichwertig ist und gegen dieses im Bedarfsfall ausgetauscht werden kann. Die beide Merkmale erzielen den selben Effekt (Modifikation des Schallfeldes) und erfüllen die selbe Funktion (Zentrierung des Substrats).

Patentansprüche

1. Verfahren zum thermischen Behandeln von scheibenförmigen Substraten, insbesondere Halbleiterwafern, in einer Schnellheizanlage mit wenigstens einer vom Substrat beabstandete ersten Strahlungsquelle zum Erwärmen wenigstens eines Substrats, bei dem das Substrat in einer Heizphase erwärmt und einer darauf folgenden Kühlphase abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat wenigstens während eines Abschnitts der Kühlphase mit einem Abstand zwischen 50 µm und 10 1 mm mittels Ultraschalllevitation von einer Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand 15 zwischen 150 und 500 µm liegt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte wenigstens eine erste Ultraschallektrode aufweist.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallektrode wenigstens eine der Form und Größe des Substrats im wesentlichen entsprechende flache Abstrahlfläche aufweist.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallektrode wenigstens eine zur flachen Abstrahlfläche geneigte Abstrahlfläche aufweist, durch die das Substrat in einer vorgegebenen seitlichen Position gehalten wird.
- 30 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Ultraschallektrode vorgesehen ist, die zur ersten Ultraschallektrode abgewinkelt und/oder bewegbar ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat durch die zweite Ultraschallelektrode in einer vorgegebenen seitlichen Position gehalten wird.
- 5 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat während eines Anfangsabschnitts der Heiz/Kühlphase mit einem Abstand zwischen 50 µm und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird und während des folgenden Abschnitts der Kühlphase mit einem größeren Abstand zur Heiz/Kühlplatte gehalten wird.
- 10 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat so lange mit einem Abstand zwischen 50 µm und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird, bis es im wesentlichen die Temperatur der Heiz/Kühlplatte erreicht hat.
- 15 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte eine wesentlich größere thermische Masse besitzt als das Substrat.
- 20 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der Heiz/Kühlplatte gesteuert wird.
- 25 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte für die Strahlung der Strahlungsquelle im wesentlichen Transparent ist.
- 30 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erhitzen der Heiz/Kühlplatte ein für die Strahlung der Strahlungsquelle im wesentlichen opakes Fluid in einen Hohlraum der Heiz/Kühlplatte eingeleitet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass während einer direkten Strahlungsheizung des Substrats durch die Strahlungsquelle ein für dessen Strahlung im wesentlichen Transparentes Fluid in einen Hohlraum der Heiz/Kühlplatte geleitet wird.

5

15. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zum Kühlen der Heiz/Kühlplatte ein Fluid durch einen Hohlraum der Heiz/Kühlplatte hindurchgeleitet wird.

10 16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte für vom Substrat stammende Wärmestrahlung im wesentlichen Opak ist.

15 17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Strahlungsquelle auf der dem Substrat abgewandten Seite der Heiz/Kühlplatte vorgesehen ist, wobei die Heiz/Kühlplatte für die Strahlung der zweiten Strahlungsquelle im wesentlichen Opak ist und die Heiz/Kühlplatte wenigstens teilweise während der thermischen Behandlung über die zweite Heizquelle erwärmt wird.

20

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Strahlungsquelle eine unterschiedliche Wellenlänge zur ersten Strahlungsquelle aufweist.

25

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Substrat wenigstens während eines Abschnitts der Heizphase mit einem Abstand zwischen 50 µm und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird.

30

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Substrat während eines Anfangsabschnitts der Heizphase mit einem Abstand zwischen 50 µm und 1 mm

von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird und während des folgenden Abschnitts der Heizphase mit einem größeren Abstand zur Heiz/Kühlplatte gehalten wird.

- 5 21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat wenigstens während Teilabschnitten der thermischen Behandlung gedreht wird.
- 10 22. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat mit einem rotierenden Schallfeld gedreht wird.
- 15 23. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat durch Rotation der Heiz/Kühlplatte und/oder durch Rotation wenigstens einer Ultraschallelektrode gedreht wird.
- 20 24. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat durch eine darauf gerichtete Gasströmung gedreht wird.
- 25 25. Verfahren zum thermischen Behandeln von scheibenförmigen Substraten, insbesondere Halbleiterwafern, in einer Schnellheizanlage, bei dem wenigstens ein Substrat über eine vom Substrat beabstandete Strahlungsquelle in einer Heizphase erwärmt und einer darauf folgenden Abkühlphase abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat während der thermischen Behandlung mittels Ultraschallevitation in der Schnellheizanlage gehalten wird.
- 30 26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen einer ersten Ultraschallelektrode und dem Substrat während der thermischen Behandlung verändert wird.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat wenigstens während eines Abschnitts der Abkühlphase mit einem

Abstand zwischen 50 μm und 1 mm, insbesondere zwischen 150 und 500 μm , von einer Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte wenigstens eine erste Ultraschallelektrode aufweist.

5 29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallelektrode wenigstens eine der Form und Größe des Substrats 10 im wesentlichen entsprechende flache Abstrahlfläche aufweist.

15 30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallelektrode wenigstens eine zur flachen Abstrahlfläche geneigte Abstrahlfläche aufweist, durch die das Substrat in einer vorgegebenen seitlichen Position gehalten wird.

20 31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Ultraschallelektrode vorgesehen ist, die zur ersten Ultraschallelektrode abgewinkelt und/oder bewegbar ist.

25 32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat durch die zweite Ultraschallelektrode in einer vorgegebenen seitlichen Position gehalten wird.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat während eines Anfangsabschnitts der Kühlphase mit einem Abstand zwischen 50 μm und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird und während des folgenden Abschnitts der Kühlphase mit einem größeren Abstand zur Heiz/Kühlplatte gehalten wird.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat so lange mit einem Abstand zwischen 50 µm und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird, bis es im wesentlichen die Temperatur der Heiz/Kühlplatte erreicht hat.

5

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte eine wesentlich größere thermische Masse besitzt als das Substrat.

10 36. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der Heiz/Kühlplatte gesteuert wird.

15 37. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte für die Strahlung der Strahlungsquelle im wesentlichen Transparent ist.

20 38. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erhitzen der Heiz/Kühlplatte ein für die Strahlung der Strahlungsquelle im wesentlichen opak Fluid in einen Hohlraum der Heiz/Kühlplatte eingeleitet wird.

25 39. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass während einer direkten Strahlungsheizung des Substrats durch die Strahlungsquelle ein für dessen Strahlung im wesentlichen Transparentes Fluid in einen Hohlraum der Heiz/Kühlplatte geleitet wird.

40. Verfahren nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass zum Kühlen der Heiz/Kühlplatte ein Fluid durch einen Hohlraum der Heiz/Kühlplatte hindurchgeleitet wird.

30

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte für vom Substrat stammende Wärmestrahlung im wesentlichen Opak ist.

42. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Strahlungsquelle auf der dem Substrat abgewandten Seite der Heiz/Kühlplatte vorgesehen ist, wobei die Heiz/Kühlplatte für die Strahlung der zweiten Strahlungsquelle im wesentlichen Opak ist und die Heiz/Kühlplatte wenigstens teilweise während der thermischen Behandlung über die zweite Heizquelle erwärmt wird.

5 10 43. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Strahlungsquelle eine unterschiedliche Wellenlänge zur ersten Strahlungsquelle aufweist.

15 44. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Substrat wenigstens während eines Abschnitts der Heizphase mit einem Abstand zwischen 50 µm und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird.

20 45. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Substrat während eines Anfangsabschnitts der Heizphase mit einem Abstand zwischen 50 µm und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird und während des folgenden Abschnitts der Heizphase mit einem größeren Abstand zur Heiz/Kühlplatte gehalten wird.

25 46. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat wenigstens während Teilabschnitten der thermischen Behandlung gedreht wird.

30 47. Verfahren nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat mit einem rotierenden Schallfeld gedreht wird.

48. Verfahren nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat durch Rotation der Heiz/Kühlplatte und/oder durch Rotation wenigstens einer Ultraschallelektrode gedreht wird.
- 5 49. Verfahren nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat durch eine darauf gerichtete Gasströmung gedreht wird.
- 10 50. Vorrichtung (1) zum thermischen Behandeln von scheibenförmigen Substraten (14), insbesondere Halbleiterwafern, in einer Schnellheizanlage mit wenigstens einer vom Substrat beabstandeten ersten Strahlungsquelle (6) zum Erwärmen wenigstens eines Substrats (14), gekennzeichnet durch wenigstens eine erste Ultraschallelektrode (16; 20; 26; 40) zum kontaktlosen Halten des Substrats (14) in der Schnellheizanlage.
- 15 51. Vorrichtung (1) nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallelektrode (16; 20; 26; 40) wenigstens eine der Form und Größe des Substrats entsprechende flache Abstrahlfläche aufweist.
- 20 52. Vorrichtung (1) nach Anspruch 50 oder 51, gekennzeichnet durch eine Ansteuervorrichtung zum Betreiben der ersten Ultraschallelektrode (16; 20; 26; 40) im Nahfeld, zum Halten des Substrats mit einem Abstand zwischen 50 µm und 1 mm, insbesondere zwischen 150 und 500 µm, über der Ultraschallelektrode.
- 25 53. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallelektrode (16; 20; 26; 40) eine Heiz/Kühlplatte bildet oder mit einer Heiz/Kühlplatte (42) in thermisch leitendem Kontakt steht, wobei die Heiz/Kühlplatte eine wesentlich größere thermische Masse besitzt als das Substrat (14).
- 30 54. Vorrichtung (1) nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallelektrode eine Beschichtung (44) auf der Heiz/Kühlplatte (42) ist.

55. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 54, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallelektrode (20; 40) wenigstens eine zur flachen Abstrahlfläche geneigte Abstrahlfläche (22) aufweist.

5 56. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 54, gekennzeichnet durch wenigstens eine zweite Ultraschallelektrode (18; 29), die zur ersten Ultraschallelektrode abgewinkelt und/oder bewegbar ist.

10 57. Vorrichtung (1) nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Ultraschallelektrode eine Ringform (18; 29) aufweist.

15 58. Vorrichtung (1) nach Anspruch 56, gekennzeichnet durch wenigstens drei auf einer Kreislinie angeordnete zweite Ultraschallektroden (18; 29).

59. Vorrichtung (1) nach Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Ultraschallektroden (18) radial bezüglich einem Mittelpunkt der Kreislinie und/oder vertikal bewegbar sind.

20 60. Vorrichtung (1) nach Anspruch einem der Absprüche 55 bis 59, gekennzeichnet durch eine Ansteuervorrichtung zum Ansteuern der zweiten Ultraschallelektrode (18; 29) derart, dass sie ein rotierendes Schallfeld erzeugt.

25 61. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 60, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Ultraschallektrode (29) an einem das Substrat radial umgebenden Kompensationsring (30) angeordnet ist.

30 62. Vorrichtung (1) nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallelektrode (29) bezüglich einer Ebene des Kompensationsrings (30) geneigt ist.

63. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 62, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Steuern der Temperatur der Heiz/Kühlplatte.

5 64. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 63, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte für die Strahlung der Strahlungsquelle im wesentlichen Transparent ist.

10 65. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 64, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte für vom Substrat stammende Wärmestrahlung im wesentlichen Opak ist.

15 66. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 65, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Strahlungsquelle (46) auf der dem Substrat (14) abgewandten Seite der Heiz/Kühlplatte vorgesehen ist, wobei die Heiz/Kühlplatte für die Strahlung der zweiten Strahlungsquelle (46) im Wesentlichen Opak ist.

20 67. Vorrichtung (1) nach Anspruch 66, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Strahlungsquelle (46) eine unterschiedliche Wellenlänge zur ersten Strahlungsquelle (6) aufweist.

25 68. Vorrichtung (1) nach einem Ansprache 50 bis 67, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Erzeugen eines Drehimpulses für das Substrat.

69. Vorrichtung (1) nach Anspruch 68, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung eine Ansteuervorrichtung zum Erzeugen eines rotierenden Schallfelds aufweist.

30 70. Vorrichtung (1) nach Anspruch 68, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung zum Drehen der Heiz/Kühlplatte und/oder wenigstens einer Ultraschallelektrode um einen vorgegebenen Drehpunkt aufweist.

71. Vorrichtung (1) nach Anspruch 68, gekennzeichnet durch wenigstens eine auf das Substrat gerichtete Gasdüse.

72. Vorrichtung (1) nach Anspruch 71, dadurch gekennzeichnet, dass die auf das Substrat gerichtete Gasdüse in der Heiz/Kühlplatte, einer Ultraschallelekrode und/oder einem das Substrat umgebenden Kompensationsring angeordnet ist.